Volume 9 Numéro 3 **Septembre 2004**

innovation en construction

CNRC · NRC

Disponible aussi sur le Web à l'adresse **http://irc.nrc-cnrc.ca/newsletter/tocf.html**

À sa réunion d'avril, la CCCBPI a approuvé la plupart des modifications aux codes et reporté l'adoption de quelques-unes d'entre elles

Les membres de la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies (CCCBPI) se sont réunis en avril à Victoria, en Colombie-Britannique, pour approuver le contenu technique et la présentation axée sur les objectifs de l'édition 2005 des codes modèles nationaux (Code national du bâtiment, Code national de prévention des incendies et Code national de la plomberie).

La plupart des modifications techniques recommandées par les comités permanents de la CCCBPI à la suite de l'examen du public ont été approuvées. Toutefois, la CCCBPI a demandé le retrait ou différé l'approbation de plusieurs modifications importantes qui sont énumérées ci-dessous :

- **Règles de calcul :** Les modifications proposées à la partie 4, Règles de calcul, du Code national du bâtiment (CNB) ont été approuvées, à l'exception de celles portant sur le calcul des charges sismiques. La CCCBPI a reporté l'adoption des modifications proposées à la demande d'une province qui désirait avoir plus de temps pour évaluer les répercussions de ces modifications. Le vote portant sur ces modifications aura lieu à l'automne 2004.
- **Température maximale de l'eau chaude acheminée aux appareils sanitaires** : La CCCBPI a différé l'adoption de la modification proposée au Code national de la plomberie (CNP) exigeant que la température de l'eau chaude à la sortie des appareils sanitaires dans les habitations ne dépasse pas 49 °C. Cette modification sera réévaluée après son examen par un groupe ad hoc qui a été formé à la suite des inquiétudes soulevées par les provinces et les territoires, lesquels craignent qu'il soit difficile d'appliquer la modification et qu'une température trop basse de l'eau dans les réservoirs d'eau chaude n'entraîne des problèmes de contamination par la bactérie *Legionella*. Le vote portant sur cette modification aura lieu à l'automne 2004.
- **Robinets d'arrêts sur tous les appareils sanitaires :** Une modification proposée au CNP exigeant que des robinets d'arrêt soient installés sur tous les appareils sanitaires dans les habitations n'a pas été approuvée. La CCCBPI a accepté la recommandation d'un groupe ad hoc constitué à la suite des réserves exprimées par les provinces, selon lesquelles cette modification allait au-delà du mandat du CNP, qui est d'établir des normes minimales en ce domaine.
- **Norme relative au chauffage hydronique** : La CCCBPI a accepté la recommandation du Comité permanent des maisons qui consiste à ne pas inclure pour le moment de renvoi à la norme CSA-B214, qui traite du chauffage hydronique, dans la partie 9 du CNB. Toutefois, la partie 6 du CNB comportera un renvoi à cette norme. À la demande de l'industrie ainsi que des provinces et territoires, la CSA s'est engagée à étudier plus à fond tous les aspects techniques de cette norme et à la mettre à jour le plus rapidement possible. Il se peut qu'un renvoi à la norme soit inclus dans une modification intercycle au CNB 2005 peu après la publication du code.
- **Durabilité :** Des renvois à la norme CSA-S478, qui traite de la durabilité, ont été retirés de deux modifications proposées aux parties 2 et 5 du CNB. La CCCBPI était d'avis que les exigences de cette norme, qui prévoit des durées minimales pour la performance des matériaux et des systèmes, relèvent davantage de la garantie que de questions de santé et de sécurité.
- **Murs mitoyens aux limites de propriété** : Les modifications proposées aux parties 3 et 9 du CNB visant à éliminer l'exigence selon laquelle les murs mitoyens situés aux limites de propriété soient construits de manière à servir de murs coupe-feu n'ont pas été approuvées en raison de certaines craintes quant à leurs répercussions sur le plan juridique. Ces modifications seront examinées de nouveau lors du prochain cycle d'élaboration des codes.

Suite à la page 3

Dans ce numéro

Détection d'incendie dans les prisons ... 4
Panneaux d'isolation sous vide ... 6
Réparation des ponts en béton ... 8
Commission consultative de l'IRC ... 9
Canada-Taïwan : intérêts de recherche partagés ... 10

construction

Publié par l'Institut de recherche en construction IRC

2007-03478/

Regard sur la science du bâtiment

CNRC·NRC

Séminaires – Série 2004

http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/bsi/2004/indexf.html

Le poste de travail repensé
une conception de bureaux en espace fonctionnel rentables

Organisé par l'Institut de recherche en construction du Conseil national de recherches du Canada

Le bureau individuel à aire ouverte, appelé aussi modulaire, constitue en Amérique du Nord le lieu de travail le plus courant. Les gens qui travaillent dans ce genre d'environnement y passent la plus grande partie de leur temps, et force est de reconnaître qu'ils n'apprécient généralement pas l'expérience!

Ce séminaire d'une journée abordera la conception des aires ouvertes en vue d'améliorer l'environnement de travail et la satisfaction des occupants. Cet effort est justifié par les preuves de plus en nombreuses du lien qui existe entre la satisfaction vis-à-vis de l'environnement de travail, la satisfaction au travail, et la productivité de l'organisation.

Les thèmes suivants seront abordés au cours de ce séminaire :

Productivité organisationnelle. La difficulté de définir la productivité d'un « col blanc » est bien connue. Nous avons toutefois de plus en plus de preuves que la satisfaction vis-à-vis de l'environnement de travail a un impact sur la satisfaction au travail et sur la productivité de l'organisation. Un modèle multidimensionnel de la productivité de l'organisation sera proposé, et les preuves de l'incidence de l'environnement de travail sur la productivité seront aussi présentées.

Postes de travail et besoins des occupants. La conception d'un bureau à aires ouvertes doit satisfaire à trois besoins de base, soit : (1) les exigences de la tâche à accomplir; (2) la nécessité de contrôler le flux d'information; et (3) le besoin de reconnaissance de l'individu au sein de l'organisation. Ces besoins seront mieux satisfaits si les employés ont leur mot à dire dans le processus de conception et s'ils ont aussi la capacité de modifier leur environnement lorsqu'ils le jugent nécessaire.

Acoustique. La plupart des employés de bureau désirent que leurs conversations demeurent confidentielles lorsqu'ils sont à leur bureau : ils ne désirent pas être entendus par d'autres et ne veulent pas non plus être distraits par les conversations de leurs collègues. Des cas seront présentés pour illustrer l'effet de différents paramètres de conception, tels que la taille des postes de travail, la hauteur des cloisons, les caractéristiques des matériaux de plafond et l'utilisation de bruits masquants, sur la confidentialité des conversations et sur la satisfaction des occupants.

Ventilation, qualité de l'air intérieur et confort thermique. Une stratégie de ventilation efficace pour les immeubles de bureau est fondée sur le contrôle des sources d'émissions polluantes et sur un approvisionnement en air intérieur adéquat pour le nombre d'occupants prévus. Les sources locales d'inconfort thermique et de courant d'air doivent aussi être prises en compte. Des stratégies appropriées pour répondre à ces préoccupations seront présentées.

Éclairage et lumière du jour. La recherche démontre que les gens préfèrent des lieux de travail bien éclairés, pour autant qu'il n'y ait ni papillotements, ni éblouissements. La lumière du jour contribue également à accroître le niveau de satisfaction des occupants. L'aménagement des bureaux peut avoir un impact important sur l'environnement lumineux : les dispositifs d'éclairage, les dimensions du poste de travail, la hauteur des cloisons, la couleur des murs et la hauteur des plafonds ont des conséquences qui seront analysées dans le cadre de cette présentation.

Sièges, posture et matériel de bureau. De plus en plus d'employés de bureau se plaignent de traumatismes musculo-squelettiques attribuables à de mauvais principes ergonomiques appliqués aux postes de travail. La conception ergonomique des fauteuils, des surfaces de travail et du matériel informatique sera examinée à la lumière du *Guide sur l'ergonomie au bureau* de la CSA, et des exemples d'interventions ergonomiques positives seront présentés.

Outils logiciels. L'IRC a mis au point deux outils logiciels gratuits pour faciliter la conception des bureaux à aires ouvertes. Le premier de ces outils met l'accent sur l'acoustique et l'intelligibilité des conversations, tandis que le second aborde l'environnement de travail d'un point de vue plus large, en évaluant ses effets à la fois sur le milieu physique et la satisfaction des occupants. Le programme du séminaire prévoit des séances de formation sur les deux logiciels.

Ce séminaire, d'une durée d'une journée, sera offert dans les villes suivantes :

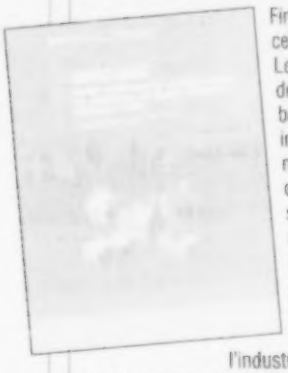
- ***Fredericton, 13 octobre 2004***
- ***Charlottetown, 15 octobre 2004***
- ***St. John's, 18 octobre 2004***
- ***Halifax, 20 octobre 2004***
- ***Edmonton, 1er novembre 2004***
- ***Yellowknife, 3 novembre 2004***
- ***Winnipeg, 5 novembre 2004***
- ***Toronto, 8 novembre 2004***
- ***Whitehorse, 16 novembre 2004***
- ***Vancouver, 18 novembre 2004***
- ***Vancouver, 19 novembre 2004***
- ***Calgary, 22 novembre 2004***
- ***Saskatoon, 24 novembre 2004***
- ***Toronto, 26 novembre 2004***
- ***Ottawa, 2 décembre 2004***
- ***Sainte-Foy (français), 18 janvier 2005***
- ***Montréal (français), 20 janvier 2005***

Les frais d'inscription au séminaire sont de 329 $ (plus taxes). Visitez le site Web (http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/bsi/2004/indexf.html) pour plus de détails et pour des précisions sur les modalités d'inscription.

Codes de construction

Le Code national de construction de maisons fait peau neuve!

L'édition revue du *Code national de construction de maisons et Guide illustré – Canada 1998* est offerte en deux formats pratiques : un livre à couverture souple de 8.5 x 11 po et un CD-ROM édition spéciale qui comprend des fonctions améliorées de recherche et d'impression.



Finis les problèmes de construction grâce à cet ouvrage de référence « deux en un ». Le volet Code contient toutes les exigences des parties 1, 2, 3 et 9 du Code national du bâtiment liées à la construction des maisons individuelles, des maisons jumelées et des maisons en rangée. Ces exigences ont été organisées de manière à suivre de près la séquence selon laquelle une maison est réellement conçue et construite.

Le volet Guide met en lumière les exigences du Code en fournissant des renseignements additionnels, des exemples de pratiques de construction dans l'industrie et plus de 300 illustrations en couleur. Il traite d'une vaste gamme de questions, telles les fondations, la transmission du son, les fenêtres et les garages.

L'édition revue comprend la mise à jour de certains renseignements, l'amélioration de certaines figures et l'incorporation de trois révisions. Si vous possédez déjà le Code national de construction de maisons, vous pouvez télécharger les pages qui contiennent les révisions depuis le site Web de l'IRC à l'adresse suivante : http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/catalogue/housingf.html.

La version à couverture souple du *Code national de construction de maisons* est offerte à 94 $ et la version sur CD-ROM, à 179 $. Il s'agit d'une ressource inestimable pour les constructeurs de maisons, les concepteurs, les agents du bâtiment, les inspecteurs, les entrepreneurs ...et vous! Pour passer une commande, veuillez communiquer avec le Service de vente de publications de l'IRC.

Téléphone : (613) 993-2463 ou, sans frais, 1 800 672-7990
Télécopieur : (613) 952-7673
Courriel : IRC.Client-Services@nrc-cnrc.gc.ca
Poste : Service de vente de publications, M-20
Institut de recherche en construction
Conseil national de recherches Canada
Ottawa, Canada K1A 0R6

La CCCBPI approuve la plupart des modifications aux codes

Suite de la page couverture

- **Charges latérales – partie 9 du CNB** : Des modifications à la section 9.4. du CNB exigeant que les charges latérales soient prises en compte dans certaines circonstances n'ont pas été approuvées. Une province avait des inquiétudes quant à leurs répercussions sur les nouvelles constructions et a demandé plus de temps pour procéder à une étude. Ces modifications seront examinées de nouveau lors du prochain cycle d'élaboration des codes.
- **Câbles électriques** : Les modifications proposées visant à augmenter les exigences en matière de protection incendie des câbles électriques à l'article 3.2.6.9. du CNB n'ont pas été approuvées en raison des inquiétudes soulevées par une province quant aux coûts liés à leur mise en application. Ces modifications seront examinées de nouveau lors du prochain cycle d'élaboration des codes.

Pour plus de renseignements sur l'état des modifications proposées, veuillez communiquer avec M. John Archer, secrétaire de la CCCBPI : T (613) 993-5569, F (613) 952-4040, courriel : john.archer@nrc-cnrc.gc.ca.

Appel de candidatures pour la CCCBPI et ses comités permanents

La CCCBPI a décidé de revoir l'étendue des attributions et la structure de ses comités permanents avant de renouveler leur composition en vue du prochain cycle d'élaboration des codes, qui doit débuter à l'automne 2005. Un groupe de travail mixte, composé de membres de la CCCBPI et de représentants des provinces et des territoires, fera des recommandations à la CCCBPI d'ici la fin de février 2005 sur les priorités qui guideront le prochain cycle d'élaboration des codes. Ces recommandations aideront la CCCBPI à définir le mandat et l'étendue des attributions de chacun de ses comités permanents.

Au cours de la prochaine année, la CCCBPI procédera au renouvellement de ses membres, en plus de ceux de ses comités permanents. La CCCBPI invite les représentants de l'industrie et du public, de même que des provinces, territoires et municipalités, qui aimeraient siéger à l'un de ses comités à lui faire parvenir leur curriculum vitae. Pour plus d'information sur la façon de soumettre votre candidature, consultez le site Web suivant : http://www.codesnationaux.ca/apply_contact_f.shtml.

Innovation en construction
Convention de la poste–
Publications No. 40062591

Retourner toute correspondance ne pouvant être livrée au Canada :

Institut de recherche en construction
Conseil national de recherches Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
Courriel : IRCpubsales@nrc-cnrc.gc.ca
T (613) 993-2607
F (613) 952-7673
http://irc.nrc-cnrc.gc.ca

Recherche en incendie

Des chercheurs de l'IRC évaluent l'emplacement des alarmes incendie dans les établissements correctionnels du Canada

Les exigences actuelles du Code national du bâtiment posent un problème dans les établissements correctionnels canadiens, où les détenus déclenchent intentionnellement de fausses alarmes ou vandalisent les détecteurs de fumée qui sont situés dans leur cellule, comme l'exige le code. Les fausses alarmes et les détecteurs qui ne fonctionnent plus mettent en danger la vie des détenus et font perdre du temps aux gardiens qui doivent enquêter sur la cause du bris, et ils entraînent des coûts importants pour les autorités qui doivent faire inspecter et remplacer les détecteurs endommagés.

Pour venir à bout de ce problème, le Service correctionnel du Canada (SCC) a réalisé une étude en collaboration avec des chercheurs du programme Recherche en incendie de l'IRC et la firme Ken Richardson Fire Technologies Inc. Dans le cadre du projet, on a procédé à une série d'essais en vraie grandeur dans un établissement correctionnel temporairement désaffecté à Kingston, en Ontario, pour déterminer si l'on obtenait un niveau de protection incendie équivalent en plaçant les détecteurs de fumée à l'extérieur des cellules plutôt qu'à l'intérieur. Les chercheurs désiraient plus particulièrement s'assurer que les concentrations de monoxyde et de dioxyde de carbone et la température n'excédaient pas les limites critiques pouvant mettre en danger la vie des détenus logeant dans la cellule où se déclare l'incendie lorsque le détecteur est situé à l'extérieur de celle-ci.

Les chercheurs ont élaboré des scénarios d'essai reproduisant diverses situations d'incendie qui peuvent survenir dans des cellules afin de mettre à l'épreuve les détecteurs de fumée. Ces scénarios comportaient des incendies de différentes origines (matelas et vêtements fournis par le SCC, papier journal) dans des cellules fermées par une porte pleine ou par des barreaux. Les chercheurs ont fait varier l'emplacement de la source d'incendie selon le type de cellules (avec porte ou barreaux), puis ils ont enregistré les temps de réaction des détecteurs situés dans la cellule, à l'extérieur de celle-ci et dans des conduites d'évacuation adjacentes. Ils ont mesuré et suivi l'évolution des conditions à l'intérieur de la cellule où s'était déclaré l'incendie pendant 15 minutes.

Dans tous les scénarios, les chercheurs ont observé que le temps de réaction des détecteurs d'incendie situés dans une conduite d'évacuation adjacente à la cellule était équivalent à celui des détecteurs situés dans la cellule, que celle-ci soit fermée par une porte ou par des barreaux. Les chercheurs ont noté que le fait de placer les détecteurs à l'extérieur d'une cellule fermée par des barreaux, que ce soit dans le corridor ou dans une conduite, n'avait pas d'incidences suffisantes sur le temps de réaction pour créer des conditions critiques à l'intérieur de la cellule d'origine de l'incendie. Dans le cas des cellules fermées par une porte, ils ont constaté que seuls les détecteurs placés dans une conduite fournissaient un niveau de protection incendie équivalent; dans certains cas, les détecteurs placés dans le corridor avaient entraîné dans la cellule d'origine des conditions qui excédaient les limites critiques.

Grâce à ce projet, le SCC possède maintenant l'information technique dont il a besoin pour proposer aux autorités compétentes des alternatives fiables, économiques et efficaces pour l'emplacement des détecteurs de fumée dans les prisons.

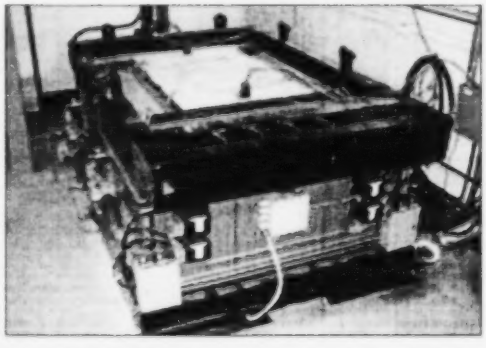
Pour toute question au sujet de ce projet, veuillez communiquer avec M. Joseph Su : T (613) 993-9616, F (613) 954-0483, courriel : joseph.su@nrc-cnrc.gc.ca.

Le four pour grandeurs intermédiaires de l'IRC permettra de réduire les coûts des essais de résistance au feu

On utilise de plus en plus des systèmes de mur et de plancher intégrant de nouveaux matériaux et faisant appel à des méthodes de construction non traditionnelles dans la construction des bâtiments. Ces nouveaux systèmes doivent être évalués pour établir leur degré de résistance au feu. À l'heure actuelle, on a recours à des essais en vraie grandeur pour évaluer ces systèmes. Mais ces essais sont coûteux et exigent beaucoup de temps. C'est pourquoi les chercheurs du programme Recherche en incendie de l'IRC ont entrepris de mettre au point une méthode plus simple et moins coûteuse.

Les chercheurs ont récemment construit un four (voir la photo) pouvant recevoir des échantillons de grandeur intermédiaire (1,2 m par 1,8 m) pour les essais de résistance au feu de systèmes de mur et de plancher avec ou sans charge structurale. Même si les essais effectués dans ce four pour grandeurs intermédiaires n'ont pas pour but de remplacer ceux réalisés dans le four d'essais en

Suite à la page 11

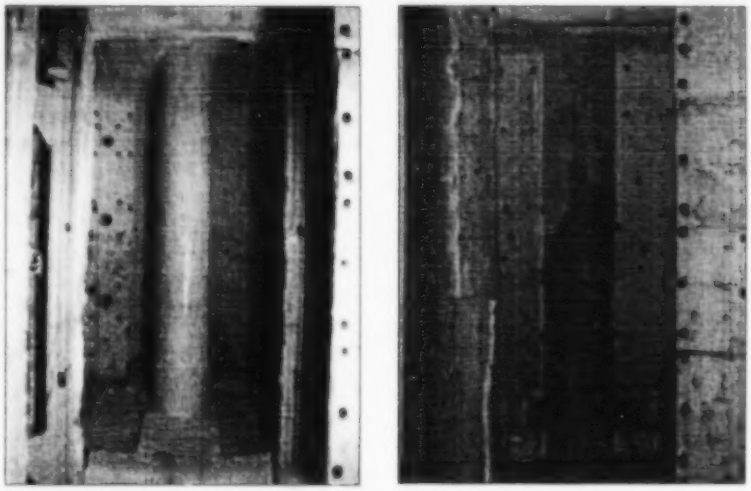


Le four d'essais en grandeur intermédiaire de l'IRC mesure environ 1/6 du four d'essais en grandeur réelle

Des chercheurs apportent des faits nouveaux sur les poteaux de béton armé de PRF lors d'incendie

Travaillant en collaboration avec des chercheurs de l'Université Queen's et de l'industrie, des chercheurs du programme Recherche en incendie de l'IRC ont découvert que, bien conçus et suffisamment isolés contre le feu, des poteaux, des dalles et des poutres armés de polymères renforcés de fibres de verre (PRF) pouvaient fournir une résistance au feu adéquate.

Les partenaires du projet comprenaient des membres du réseau ISIS Canada (*Intelligent Sensing for Innovative Structures Network*) de l'Université Queen's, ainsi que les firmes Fyfe Co. et Watson-Bowman Acme, une division de Degussa Construction Chemicals.

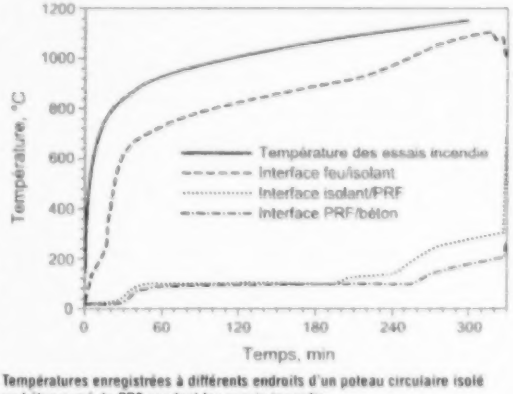


Poteaux circulaires types en béton armé de PRF et isolés, avant et après les essais incendie

Les PRF font partie d'une nouvelle classe de matériaux qui offrent une résistance élevée et qui sont à la fois légers et non corrosifs. Pour ces raisons, et parce qu'il existe un besoin criant pour de nouveaux matériaux et pour de nouvelles techniques pour la réparation des infrastructures vieillissantes d'Amérique du Nord, les PRF ont beaucoup retenu l'attention ces dernières années, et leur efficacité est maintenant largement reconnue. Mais, jusqu'à récemment, peu de recherche avait été réalisée sur leur performance en cas d'incendie, et ils ne pouvaient donc pas être utilisés dans les bâtiments où la sécurité incendie est un critère primordial.

Les chercheurs ont effectué des expériences sur trois poteaux grandeur réelle avec charge (deux poteaux circulaires et un poteau carré), sur quatre dalles de béton armé sans charge de taille intermédiaire, et sur deux systèmes de poutre et dalle en béton armé grandeur réelle avec charge. Chacun de ces éléments était fabriqué en béton armé de polymères renforcés de fibre de verre ou de carbone, et protégé par une enveloppe spécialement conçue composée d'un isolant pulvérisé et d'une peinture intumescente.

...des poteaux, des dalles et des poutres armés de polymères renforcés de fibres de verre (PRF) pouvaient fournir une résistance au feu adéquate s'ils étaient bien conçus et suffisamment isolés contre le feu.



Températures enregistrées à différents endroits d'un poteau circulaire isolé en béton armé de PRF pendant les essais incendie

Lors de ces expériences, les éléments armés de PRF et ignifugés ont bien résisté au feu (c.-à-d. qu'ils ont conservé leur intégrité structurale et leur stabilité) pendant plus de quatre heures. Ils ont maintenu cette résistance même si la température de transition du verre contenu dans la matrice des PRF a été dépassée dès les premiers stades de l'incendie. (La température de transition du verre est la température à laquelle ce matériau devient cassant plutôt que flexible.)

Avant ces essais, on croyait que la température des PRF devait être maintenue en deçà de la température de transition du verre pour maintenir une résistance au feu adéquate. Cette recherche a clairement démontré que les PRF, combinés avec une protection ignifuge appropriée, peuvent fournir un degré de résistance au feu équivalent à celui du béton armé sain et ce, même si les FRP perdent leur intégrité

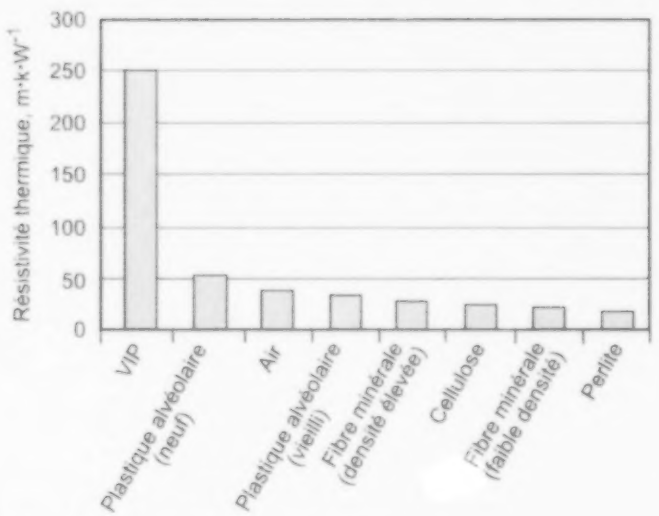
Suite à la page 8

À la recherche de collaborateurs industriels pour un projet sur les PIV

A notre époque où la population se préoccupe de plus en plus de l'environnement, toute nouvelle technologie qui vient appuyer les efforts pour réduire, réutiliser et recycler est certes la bienvenue. Des chercheurs du programme Enveloppe et structure du bâtiment de l'IRC voient dans les panneaux d'isolation sous vide (PIV) une ouverture particulièrement prometteuse pour réduire la consommation d'énergie dans les bâtiments, et ils désirent s'associer à des partenaires industriels pour en évaluer le plein potentiel. Les participants auront accès en primeur aux résultats de la recherche sur les applications de ces nouveaux matériaux isolants et ils pourront utiliser cette technologie pour concevoir des solutions novatrices pour le milieu bâti.

Les PIV, qui font partie de la nouvelle génération de matériaux isolants à haute performance, peuvent être jusqu'à dix fois plus efficaces que les autres produits isolants actuellement sur le marché, pour un matériau d'épaisseur comparable (voir figure). Ces matériaux exploitent un phénomène bien connu, à savoir que l'absence ou la réduction de la pression gazeuse à l'intérieur d'un matériau poreux accroît son potentiel d'isolation thermique. Cet effet est amplifié si l'on utilise des matériaux qui présentent déjà une isolation thermique élevée. Les développements scientifiques et technologiques récents dans d'autres domaines comme la nanotechnologie pourraient permettre de l'accroître encore davantage.

Les propriétés isolantes des PIV sont particulièrement recherchées dans les situations où l'espace est restreint, par exemple lors de la rénovation de bâtiments et dans les appareils de chauffage, les tuyauteries et les éléments de mur. Leur utilisation dans la construction au Canada pourrait permettre de réduire l'épaisseur de l'enveloppe de bâtiment. Plus important encore, leur utilisation pourrait aussi permettre de réduire la consommation d'énergie et la production de dioxyde de carbone, ce qui aiderait le Canada à respecter ses engagements dans le cadre du protocole de Kyoto.



Résistivité thermique des PIV comparée à celle de plusieurs isolants courants

Avec ce projet, l'IRC reprend les travaux là où ils avaient été laissés dans le cadre d'un important projet réalisé par l'Agence internationale de l'énergie (AIE). Le projet de l'AIE (voir *Innovation en construction*, vol. 6, nº 2, printemps 2001), auquel l'IRC a participé, avait permis d'évaluer l'utilisation de PIV prototypes dans des enveloppes de bâtiment et d'établir que leur performance à long terme n'était pas affectée lorsque ceux-ci étaient exposés à des températures et à des taux d'humidité relative élevés. Ce premier projet avait aussi permis de prédire que les PIV conserveraient leur résistance thermique élevée, même après 100 ans. Le nouveau projet de l'IRC permettra :

- de confirmer et de compléter ces premiers résultats;
- de tirer parti des plus récents développements dans le domaine des matériaux micro- et nanoporeux pour améliorer les PIV;
- d'élaborer un guide pratique d'utilisation des PIV.

Au cours des trois dernières années, ce projet a bénéficié d'un soutien financier important de nombreux organismes. Toutefois, afin d'assurer une représentation de toutes les parties intéressées, l'IRC aimerait aussi recruter des partenaires de l'industrie désireux de prendre une part active dans la recherche et le développement de PIV.

Pour en savoir plus sur la façon de participer au projet, veuillez communiquer avec M. Phalguni Mukhopadhyaya : T (613) 993-9600, F (613) 998-6802, courriel : phalguni.mukhopadhyaya@nrc-cnrc.gc.ca.

Conseil national de recherches Canada
Institut de recherche en construction

National Research Council Canada
Institute for Research in Construction

CODES DE CONSTRUCTION
BON DE COMMANDE

DOCUMENTS*	VERSION IMPRIMÉE				VERSION CD-ROM				
						AUTONOME	EN RÉSEAU		
	Reliure	Précisez la quantité	Couverture souple	Précisez la quantité	Tarifs (Utilisateurs) ⇨	1 utilisateur	1-2 utilisateurs	3-5 utilisateurs	6-10 utilisateurs
					Précisez la quantité ⇨				
					Choisir (x) les éléments ⇩				
Code national du bâtiment – 1995	*99 $*		*94 $*			*179 $*	*358 $*	*715 $*	*1 073 $*
Guides pratiques de l'utilisateur du CNB :									
Quoi de neuf dans le CNB 1995?	s.o.**		*27 $*			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Protection contre l'incendie, sécurité des occupants et accessibilité (Partie 3)	s.o.		*47 $*			*71 $*	*142 $*	*284 $*	*426 $*
Commentaires sur le calcul des structures (Partie 4)	s.o.		*47 $*			*71 $*	*142 $*	*284 $*	*426 $*
Séparation des milieux différents (Partie 5)	s.o.		*47 $*			*85 $*	*170 $*	*341 $*	*511 $*
Maisons et petits bâtiments (Partie 9)	s.o.		*47 $*			*71 $*	*142 $*	*284 $*	*426 $*
Application de la partie 9 aux bâtiments existants	s.o.		*47 $*			*85 $*	*170 $*	*341 $*	*511 $*
Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment, et Code national du bâtiment – 1995 (modifié)	*129 $*		*110 $*			*179 $*	*358 $*	*715 $*	*1 073 $*
Le même document, avec preuve d'achat du CNB 1995	*99 $*		*83 $*			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Code national de construction de maisons et Guide illustré – 1990	s.o.		*94 $*			*179 $*	*358 $*	*715 $*	*1 073 $*
Code national de prévention des incendies – 1995	*69 $*		*64 $*			*125 $*	*250 $*	*500 $*	*749 $*
Quoi de neuf dans le CNPI 1995?	s.o.		*22 $*			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Code national de la plomberie – 1995	*59 $*		*54 $*			*89 $*	*178 $*	*356 $*	*534 $*
Guide de l'utilisateur du Code national de la plomberie	s.o.		*47 $*			*85 $*	*170 $*	*341 $*	*511 $*
Code de construction des bâtiments agricoles – 1995	s.o.		*34 $*			*51 $*	*102 $*	*204 $*	*306 $*
Code modèle national de l'énergie – bâtiments 1997	*79 $*		s.o.			*119 $*	*238 $*	*476 $*	*714 $*
Code modèle national de l'énergie – habitations 1997	*69 $*		s.o.			*104 $*	*208 $*	*416 $*	*624 $*
Alberta Building Code 1997 sur CD ***	s.o.		s.o.			*149 $*	*298 $*	*596 $*	*894 $*
Alberta Fire Code 1997 sur CD ****	s.o.		s.o.			*104 $*	*208 $*	*416 $*	*624$*
CD-ROM de démonstration ou mise à jour	s.o.		s.o.			*10 $*	*15 $*	*15 $*	*15 $*
Total partiel									
Remise									
Total partiel	1)					3)	4)	4)	4)

* *Éditions 1990 également disponibles*
** *s.o. = sans objet*
*** *Inclut l'accès au CNB 1995*
**** *Inclut l'accès au CNPI 1995*

Pour commander, veuillez téléphoner :

Sans frais (Canada) : 1-800-672-7990
Ottawa-Gatineau et États-Unis : 1-613-993-2463

Remises intéressantes :

Offres globales — *Remise de 30 $ sur une commande d'au moins 3 différents codes nationaux*
Remise de 30 $ sur une commande d'un document en version imprimée et CD-ROM autonome
Remise de 50 $ sur une commande du Code national du bâtiment et 4 différents guides connexes
Remise de 25 % sur commande du Code de construction du Québec, avec preuve d'achat du CNB 1995
Commandes par lot — *Remise de 10 % sur une commande d'au moins 10 exemplaires du même document imprimé*
Libraires — *Remise de 25 % sur une commande d'au moins 10 documents imprimés*

Remarque : Les remises ne peuvent pas être combinées.

Révisé : Septembre 2004

Des chercheurs évaluent différents systèmes pour la réparation des ponts en béton

Plus de 40 p. 100 des ponts autoroutiers du Canada ont été construits il y a plus de 40 ans et un grand nombre de ceux-ci ont besoin d'être réparés ou remplacés en raison des dommages causés par la corrosion de l'armature d'acier enfouie dans le béton. Le coût de ces travaux est estimé à 10 milliards de dollars.

Pour approfondir les connaissances sur les causes de ce problème et aider à identifier de nouvelles technologies efficaces pour la réparation de ces infrastructures, des chercheurs du programme Infrastructures urbaines de l'IRC et du ministère des Transports de l'Ontario (MTO) ont lancé conjointement en 1999 un projet de recherche d'une durée de trois ans. L'objectif du projet était d'évaluer l'efficacité de cinq systèmes commerciaux de réparation du béton en procédant à des essais *in situ* afin d'évaluer l'efficacité de ces systèmes pour prévenir la corrosion de l'armature d'acier et la fissuration due au retrait.

Ces essais ont été réalisés sur un pont existant du CN situé près de Renfrew, en Ontario. Les chercheurs de l'IRC et du MTO ont appliqué cinq systèmes de réparation commerciaux, et un système témoin composé de béton ordinaire, sur des sections de parapet en béton endommagées par la corrosion. On a choisi cet élément du pont parce que les réparations seraient ainsi exposées aux conditions extérieures réelles, tels que les cycles de gel-dégel et de mouillage-séchage et, à la contamination par les sels de déglaçage.

Lors des réparations, les chercheurs de l'IRC ont également enfoui des capteurs dans le béton de chacune des sections d'essai et dans des éléments de béton voisins afin de mesurer différents paramètres internes, tels que la température, l'humidité relative, la déformation, le potentiel de corrosion et la résistivité électrique. Les chercheurs du MTO ont aussi procédé à une évaluation externe des sections d'essai au moyen d'inspections visuelles et de mesures de la corrosion en surface. Cette double approche a permis aux chercheurs d'obtenir une évaluation à la fois interne et externe des sections d'essai et de comparer les résultats des deux méthodes pour déterminer l'efficacité de chaque système de réparation.

De façon générale, les résultats des deux méthodes ont indiqué que les systèmes de réparation commerciaux étaient légèrement plus efficaces pour retarder l'apparition de la corrosion que le système témoin composé uniquement de béton ordinaire. Mais ils n'ont guère fait mieux que ce dernier pour empêcher la fissuration due au retrait, qui a été observée également sur toutes les réparations, y compris le système témoin. En dépit de cela, les résultats obtenus à l'issue des trois années du projet indiquent que les systèmes de réparation commerciaux sont efficaces pour retarder l'apparition de la corrosion et, pour cette raison, on devrait continuer de les utiliser, à condition qu'ils puissent offrir une faible perméabilité à l'eau, une résistivité électrique élevée et un faible retrait du béton.

Pour ce qui est des méthodes d'évaluation, le projet a démontré que l'évaluation à distance au moyen de capteurs enfouis dans le béton et l'évaluation externe à l'aide de techniques non destructives sont toutes les deux des méthodes efficaces et fiables pour évaluer la performance du béton.

Les chercheurs qui ont participé au projet poursuivront leur étude pendant trois autres années afin de recueillir d'autres informations utiles sur la corrosion et la performance des ponts.

Pour toute question au sujet de ce projet, veuillez communiquer avec M. Daniel Cusson : T (613) 998-7361, F (613) 952-8102, courriel : daniel.cusson@nrc-cnrc.gc.ca.

Des faits nouveaux sur les poteaux de béton armé de PRF

Suite de la page 5

structurale lorsque la température de transition du verre est dépassée.

« Ces résultats inattendus sont extrêmement encourageants, a déclaré Venkatesh Kodur, l'un des chercheurs principaux du projet à l'IRC. Nous avons maintenant une meilleure connaissance de la tenue au feu des polymères renforcés de fibre de verre, des matériaux sur lesquels nous travaillons depuis déjà quatre ans. La participation de l'équipe de l'Université Queen's, sous la direction de Mark Green, ouvre aussi un nouveau champ de recherche pour cette université. De plus, cette recherche s'inscrit dans le mandat d'ISIS Canada, l'un des centres d'excellence nationaux, qui est de former du personnel spécialisé et hautement qualifié au Canada. »

Au cours de la prochaine année, l'IRC projette de réaliser, conjointement avec l'Université Queen's, une nouvelle série d'essais grandeur réelle sur des poteaux et des systèmes de poutre et dalle en béton armé de FRP qui n'ont pas été testés jusqu'ici. Ils étudieront la performance incendie de différents produits et isolants pour les armatures en PRF. Les résultats de cette étude aideront à valider et à perfectionner les outils d'analyse numérique existants, et à élaborer des lignes directrices pour la conception des éléments en béton armé de PRF.

Si vous désirez participer à ce projet ou si vous avez des questions, veuillez communiquer avec M. Venkatesh Kodur : T (613) 993-9729, F (613) 954-0483, courriel : venkatesh.kodur@nrc-cnrc.gc.ca.

Composition de la Commission consultative de l'IRC

Afin de bien répondre aux besoins du secteur de la construction, l'IRC peut compter sur la perspective offerte par la Commission consultative de l'IRC. Cette commission fournit un éclairage essentiel sur les tendances et les attentes changeantes de l'industrie et de la société dans son ensemble. Elle offre des conseils précieux à l'IRC sur ses orientations futures, comme l'illustre l'élaboration du nouveau Plan stratégique 2004-2009 de l'IRC (voir http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/fulltext/nrcc46892/nrcc46892.pdf).

Les membres de la commission sont nommés par le Conseil du CNRC et représentent les divers secteurs de l'industrie, de la réglementation et des produits de construction, de même que le gouvernement et différents groupes d'intérêts, comme les propriétaires, les entrepreneurs, les ingénieurs et les architectes. Une partie des membres de la Commission est renouvelée régulièrement afin d'obtenir de nouvelles perspectives et de nouvelles idées.

Depuis juillet 2004, la Commission se compose des membres suivants :

M. Michael Baetz (Chair), président-directeur général, Ainsworth Inc., Toronto
M. Ali Arlani, Ph.D., directeur, Division du bâtiment et du développement, ministère des Affaires municipales et du Logement, Gouvernement de l'Ontario, Toronto
M. Jean-Luc Dion, directeur, Conception et construction, Ivanhoe Cambridge Inc., Centre CDP Capital, Montréal
M. Paul Giannelia, président, SC Infrastructure Corp., Calgary
M. James E. Hill, Ph.D., directeur intérimaire, Building and Fire Research Laboratory, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg
M^me^ Maureen McCauley, directrice, McCauley Nichols, Goderich
M. Richard (Dick) Miller, président, Clayton Developments Limited, Halifax
M. Aftab Mufti, Ph.D., président ISIS Canada, Winnipeg
M. Alan Pelman, Ph.D., vice-président de la technologie, Canada, Weyhaeuser, Vancouver
M. Philip Pratt, directeur principal, PHB Group Inc., St. John's

Les membres suivants quittent la Commission après plusieurs années de service :

M. Harvey Bernstein, ancien président de la Civil Engineering Research Foundation, Washington, DC
M. Lewis Nakatsui, président, Lincolnberg Homes, Edmonton

Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec M^me^ Louise de Ruiter : T (613) 993-6748, F (613) 941-0822, courriel : louise.deruiter@nrc-cnrc.gc.ca.

Appel de candidatures pour le Prix d'excellence en innovation de l'ACC

L'Association canadienne de la construction (ACC) et l'Institut de recherche en construction du CNRC invitent les entreprises en construction à soumettre leur candidature pour le Prix d'excellence en innovation de l'ACC, l'un des plus prestigieux prix de l'industrie pour l'innovation dans les pratiques de construction au Canada.

Le Prix d'excellence en innovation de l'ACC
est parrainé par l'Institut de recherche en construction du CNRC.

Ce prix s'accompagne du Prix commémoratif Hugh R. Montgomery.

Les pratiques novatrices en construction sont des solutions ingénieuses à un problème qui survient au cours de la construction et qui montrent les habilités pratiques grâce auxquelles les plans deviennent réalité. Il peut s'agir de nouvelles mesures de protection pour les travaux exécutés en hiver, de nouvelles techniques de fabrication pour réduire le soudage de montage, de nouvelles utilisations ou adaptations, à des fins particulières ou inhabituelles, d'équipements existants ou l'application de matériaux bien connus au profit de nouvelles façons de faire.

Le concours est ouvert à toutes les entreprises canadiennes qui estiment avoir des innovations dignes de considération pour ce prix.

Les conditions d'attribution du prix et le formulaire de candidature sont disponibles sur le site Web de l'ACC (http://www.cca-acc.com/overview/awards/awards.html). La date limite pour la soumission des candidatures est le 3 décembre 2004.

Le Canada et Taïwan partagent leurs intérêts de recherche sur les technologies de la construction

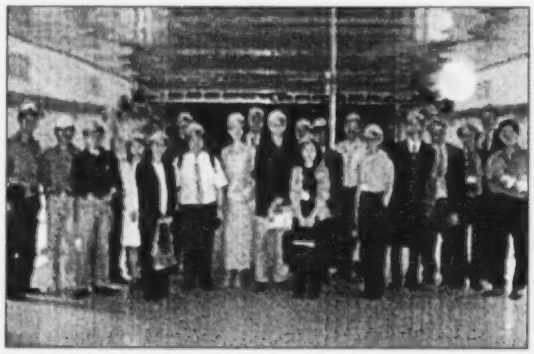
Les pratiques de construction à travers le monde sont très diversifiées, mais il existe quand même certains points communs qui peuvent mener à des activités de coopération entre les pays. C'est pour identifier ces points communs que 11 délégués du CNRC et de l'Université Carleton travaillant dans le domaine de la recherche en construction se sont rendus à Taïwan en avril dernier dans le cadre d'une mission d'information.

Leur séjour d'une semaine a débuté par un atelier sur les technologies de la construction pendant lequel des chercheurs des deux pays ont présenté leurs travaux de recherche et technologies en cours. Cet atelier a été suivi de visites, techniques (comme celles des instituts de recherche de classe mondiale à Taipei et Tainan) et culturelles, ainsi que de rencontres officielles organisées par chacun des hôtes (voir l'encadré).

Hôtes de la délégation canadienne à Taïwan

Les hôtes de l'atelier et des visites, qui ont été organisés dans le cadre de l'entente conjointe entre le Conseil national de recherches du Canada et le National Science Council de Taïwan, étaient :

- le National Science Council (NSC) de Taïwan
- le National Center for Research on Earthquake Engineering (NCREE)
- l'Architecture and Building Research Institute (ABRI)
- l'Université nationale Cheng-Kung



Des délégués canadiens et leurs hôtes taïwanais dans la soufflerie grandeur réelle de l'ABRI (qui était arrêtée au moment de la photo!)

Au cours de cette visite, certains secteurs perçus comme prioritaires pour Taïwan ont également été identifiés comme tels par les délégués canadiens. Ces secteurs sont d'ailleurs inscrits dans les orientations de recherche canadiennes.

Comme l'île de Taïwan se situe à l'intersection de plusieurs grandes plaques tectoniques, les tremblements de terre sont fréquents et, par conséquent, ce pays se doit d'être à la fine pointe de la recherche en génie sismique. Les Taïwanais sont particulièrement intéressés par les technologies permettant d'atténuer les dommages causés aux bâtiments et aux infrastructures lors d'un tremblement de terre, de même que par les technologies facilitant l'évaluation et la réparation des structures touchées.

L'une de ces technologies est l'utilisation des plastiques renforcés de fibre de verre (PRF) pour l'armature des poteaux et des murs de contreventement; cette technologie fait présentement l'objet d'une évaluation pour déterminer son efficacité dans la réparation des structures après un tremblement de terre. Cette technologie est aussi l'objet d'un projet de collaboration entre le National Center for Research on Earthquake Engineering (NCREE) de Taïwan (voir l'encadré) et l'Université Carleton visant à déterminer la composition et les conditions d'installation optimales des PRF.

Les Taïwanais ont aussi pointé la recherche sur la gestion des incendies et la performance des bâtiments comme des secteurs prioritaires, comme le démontre d'ailleurs la construction de nouvelles installations de recherche à Tainan. Ces installations sont similaires à celles du CNRC, mais celles de Tainan comprendront aussi une salle d'essais de 29 mètres de haut pour la recherche sur la gestion de la fumée dans les atriums, de même qu'un four d'essais sur les poutres, dalles et poteaux qui permettra d'étudier simultanément la performance structurale de plusieurs éléments de bâtiment lors d'un incendie.

En outre, l'Architecture and Building Research Institute (ABRI) procède actuellement à la construction d'enceintes pour l'étude des émissions de composés organiques volatils (COV) sur des maquettes ou sur des éléments grandeur réelle, de même que d'une installation grandeur réelle pour les essais acoustiques, une installation d'essais de résistance à la chaleur des matériaux de construction, et une installation grandeur réelle pour évaluer l'effet de la pluie battante, y compris des typhons.

Enfin, le département d'architecture de l'Université nationale Cheng-Kung à Tainan est structuré sur le modèle du programme Environnement intérieur de l'IRC et a accès à des installations pour la recherche sur les émissions, dont les COV, ainsi qu'à un laboratoire abritant des postes de travail permettant d'étudier le confort et la satisfaction des occupants dans des conditions contrôlées.

Sachant que Taïwan importe 97 % de ses ressources énergétiques et que le secteur de la construction représente 18 % de la consommation totale d'énergie du pays, la pression pour accroître l'efficacité énergétique des bâtiments est évidemment très forte. En raison de son climat chaud et humide, Taïwan privilégie les technologies visant à accroître l'efficacité de la climatisation et à réduire la consommation d'électricité. Les autres technologies « vertes » qui présentent un intérêt pour ce pays sont :

- l'utilisation de systèmes d'obscurcissement pour réduire l'apport thermique des portes et des fenêtres;
- l'évaluation des systèmes de production d'énergie solaire;
- l'utilisation des eaux usées des bâtiments pour irriguer des espaces verts;
- la construction d'une usine pilote pour mettre au point des matériaux de construction recyclés.

Ce voyage a permis de constater que Taïwan est bien déterminé à poursuivre la recherche dans des domaines de la science du bâtiment similaires à ceux du CNRC, ce qui ouvre la porte à une collaboration future entre ces deux pays.

Pour consulter les comptes rendus de l'atelier, visitez le site http://www.ncree.org.tw/2004tcworkshop/.

Échos

FIATECH montre la voie de l'innovation en construction

Les résultats de projets exemplifiant l'innovation dans les pratiques de construction ont été présentés lors de la conférence du printemps de FIATECH. FIATECH, dont l'IRC fait partie, est un consortium d'entreprises et d'organismes mis sur pied pour promouvoir la mise au point et le déploiement de technologies automatisées et pleinement intégrées pour l'industrie de la construction (voir *Innovation en construction*, vol. 7, nº 2).

Plusieurs projets ont déjà été amorcés par le consortium, dont le projet Smart Chip, qui évalue des technologies déjà commercialisées qui pourraient facilement être adaptées pour le secteur de la construction. Deux technologies issues de projets pilotes ont d'ailleurs été présentées à la réunion de FIATECH.

Le premier projet portait sur l'insertion de puces intelligentes dans le béton fraîchement coulé pour évaluer sa résistance en temps réel au moyen de la méthode d'essai de maturation du béton (parallèlement aux méthodes traditionnelles de contrôle de la qualité). Les niveaux élevés de prédictabilité obtenus dans le cadre du projet donnent à penser que cette méthode pourrait remplacer les essais d'affaissement du béton sur le chantier.

Le deuxième projet visait à évaluer l'utilisation d'étiquettes munies de puces intelligentes apposées sur les conduites en acier pour diminuer la perte de matériels et accélérer leur localisation dans l'entrepôt. Un lecteur portatif permet de localiser rapidement la conduite n'importe où sur le site. Pour enregistrer une conduite dans le système, il suffit de faire passer le camion qui la transporte à travers un portail à l'entrée du chantier de construction.

Ces deux projets pilotes ont suscité un grand intérêt de la part des fournisseurs et ils illustrent le grand potentiel que recèlent les innovations technologiques pour améliorer la productivité du secteur de la construction.

Pour en savoir plus sur FIATECH, visitez le site Web http://www.fiatech.org.

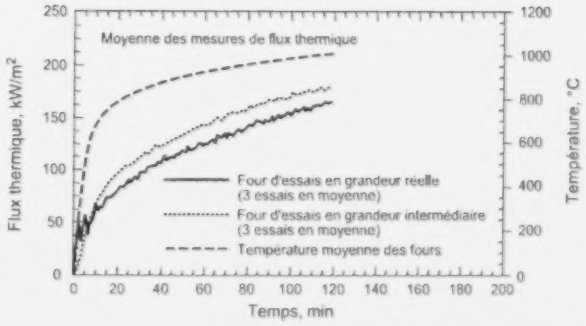
Le four pour grandeurs intermédiaires de l'IRC permettra de réduire les coûts des essais de résistance au feu

Suite de la page 4

grandeur réelle, ils pourraient permettre de réduire le nombre d'essais en grandeur réelle requis durant la phase de conception et de mise au point de nouveaux systèmes. Cela pourrait se traduire par des économies importantes pour les praticiens, puisque le coût d'un essai grandeur intermédiaire n'est que le tiers du coût d'un essai grandeur réelle.

Afin de s'assurer que le four pour grandeurs intermédiaires pouvait fournir des résultats comparables à ceux d'un four d'essais grandeur réelle, les chercheurs ont exposé au feu des échantillons dans des fours horizontaux et verticaux de tailles différentes. Les résultats ont montré que l'effet du feu sur les échantillons dans le four pour grandeurs intermédiaires était légèrement plus intense que dans le four grandeur réelle (voir la figure). Les chercheurs de l'IRC continueront à étudier les résultats obtenus dans les deux types de fours pour déterminer de façon plus précise la corrélation qui existe entre ceux-ci.

Exposition à la chaleur : four d'essais en grandeur intermédiaire vs four d'essais en grandeur réelle



Entre-temps, le four pour grandeurs intermédiaires a déjà démontré son utilité dans le cadre de deux importants projets de l'IRC : un premier projet portant sur l'effet des paramètres de conception, comme l'utilisation de matériaux isolants dans le vide de plancher, sur la résistance au feu des planchers à charpente légère; et un autre projet visant à évaluer l'effet du type et de l'épaisseur de l'isolant sur le comportement des dalles de béton armées de polymères renforcés de fibre de verre (PRF) lors d'un incendie. Le four pour grandeurs intermédiaires a permis aux chercheurs de procéder – de façon rapide et relativement peu coûteuse – à des comparaisons entre les différents systèmes et d'identifier les solutions les plus prometteuses qui pourront ensuite être testées dans le four grandeur réelle pour vérifier leur conformité.

Pour plus d'information sur le four d'essais de résistance au feu pour grandeurs intermédiaires, veuillez communiquer avec M. Mohamed Sultan : T (613) 993-9771, F (613) 954-0483, courriel : mohamed.sultan@nrc-cnrc.gc.ca.

Activités à venir

SÉRIE DE SÉMINAIRES D'UN BOUT À L'AUTRE DU CANADA

Regard sur la science du bâtiment
http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/bsi/2004/indexf.html

Séminaires – Série 2004
Le poste de travail repensé
une conception de bureaux en espace fonctionnel rentables

Organisé par :
Institut de recherche en construction – Conseil national de recherches du Canada

Pour plus d'information, voir p. 2 de ce numéro.

Octobre	Novembre	Décembre	Janvier 2005
Fredericton, 13 octobre	Edmonton, 1er novembre	Ottawa, 2 décembre	Sainte-Foy (français), 18 janvier
Charlottetown, 15 octobre	Yellowknife, 3 novembre		Montréal (français), 20 janvier
St. John's, 18 octobre	Winnipeg, 5 novembre		
Halifax, 20 octobre	Toronto, 8 novembre		
	Whitehorse, 16 novembre		
	Vancouver, 18 novembre		
	Vancouver, 19 novembre		
	Calgary, 22 novembre		
	Saskatoon, 24 novembre		
	Toronto, 26 novembre		

innovation
en construction

Innovation en construction est une publication trimestrielle de l'Institut de recherche en construction du CNRC.

Rédactrice en chef : Jane Swartz

Institut de recherche en construction
Conseil national de recherches Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0R6

Service à la clientèle
T (613) 993-2607 **F** (613) 952-7673

Les articles de cette publication peuvent être reproduits à la condition d'en indiquer la source.

ISSN 1203-2751

© 2004. Imprimé au Canada sur du papier recyclé.

This document is also available in English.

Canada

OCTOBRE

19
Asset Management: Planning and Reporting Options for Water Utilities. Dallas, TX. http://www.awwarf.org/newsAndEvents/calendar/agenda/dallas/index.aspx

NOVEMBRE

14-17
AWWA Water Quality Technology Conference and Exposition (WQTC). San Antonio, TX. http://www.awwa.org/conferences/wqtc/

DÉCEMBRE

1-3
Construct Canada '04. Toronto. www.constructcanada.com

2005
MARS

14-18
Efficient 2005. 3rd International Conference on Efficient Use and Management of Water. Santiago, Chili. http://www.efficient2005.com/

MAI

12-13
Roofing Symposium. Cool Roofing.... Cutting through the Glare. Atlanta, GA. Info : Catherine Moon au 1 800 828-1902. http://www.rci-online.org/downloads/RCIF-Cool-Roof-Symp-Papers-Call.pdf

JUIN

2-4
33e Congrès annuel SCGC. Toronto 2005. Appel de communications : résumés à envoyer avant le 15 octobre 2004. www.csce2005.ca

Ce calendrier ne contient pas toutes les activités à venir. Pour obtenir une liste plus complète de ces activités, veuillez consulter la page Web, http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/eventsf.html

Conseil national de recherches Canada
National Research Council Canada
Ottawa, Canada
K1A 0R6

MAIL POSTE
Canada Post Corporation / Société canadienne des postes
Postes Publications / Publication Mail
40062591
OTTAWA